

PERENCANAAN JARINGAN LINTAS ANGKUTAN BARANG DI KABUPATEN DELI SERDANG

BUDIMAN ZALUKHU
Taruna Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu Km 3,5, Cibitung,
Bekasi, Jawa Barat 17520
budi3zalukhu@gmail.com

YUANDA PATRIA TAMA M.T
Dosen Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Indonesia-STTD Jalan Raya Setu
Km 3,5, Cibitung, Bekasi, Jawa Barat
17520

FERI WISUDAWANTO ST., MT
Dosen Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Indonesia-STTD Jalan Raya Setu
Km 3,5, Cibitung, Bekasi, Jawa
Barat 17520

ABSTRACT

Deli Serdang Regency is one of the largest industrial areas in North Sumatra. The largest industry located in Deli Serdang Regency is the Medan Star Industrial Estate (KIM Star) located in Tanjung Morawa District and several potential companies for transporting goods in other locations. With this potential for freight transportation, it causes an increase in the volume of freight transportation so that the performance of the road network decreases which is also due to the mixing of goods transport vehicles with other vehicles in the traffic space. Based on these problems, it is proposed to carry out a special planning of the freight transport network based on the geometry criteria of the proposed road. The analysis carried out in determining this cross network is using the help of the PTV Vissum application with the results obtained a travel time of 3 hours 16 minutes 30 seconds, a total distance of 145 km and a speed of 50 km/hour. The planning of the cross-freight network is carried out by implementing a circular route with the aim that the performance of roads in Deli Serdang district has increased, especially on roads that are often passed by freight transport, especially on roads within the city.

Keywords: freight transport, road network performance, PTV Vissum, alternative routes

ABSTRAK

Kabupaten Deli Serdang merupakan salah satu kawasan industri terbesar di Sumatera Utara. Industri terbesar yang berada di Kabupaten Deli Serdang yaitu Kawasan Industri Medan Star (KIM Star) yang berada di Kecamatan Tanjung Morawa dan beberapa perusahaan potensi angkutan barang di lokasi lain. Dengan adanya potensi angkutan barang ini maka menyebabkan meningkatnya volume angkutan barang sehingga kinerja jaringan jalan menurun yang juga diakibatkan pencampuran antara kendaraan angkutan barang dengan kendaraan lain di ruang lalu lintas. Dari permasalahan tersebut maka di usulkan untuk melakukan perencanaan khusus jaringan lintas angkutan barang yang didasari pada kriteria geometri jalan yang akan diusulkan.

Analisis yang dilakukan dalam penentuan jaringan lintas ini yaitu dengan menggunakan bantuan aplikasi *PTV Vissum* dengan hasil yang diperoleh waktu tempuh selama 3 jam 16 menit 30 detik, total jarak tempuh 145 km dan dengan kecepatan 50 Km/Jam. Perencanaan jaringan lintas angkutan barang ini dilakukan dengan penerapan rute melingkar dengan tujuan agar kinerja ruas jalan di Kabupaten Deli Serdang mengalami peningkatan terutama pada ruas jalan yang sering dilewati angkutan barang terutama pada ruas jalan dalam kota.

Kata kunci: angkutan barang, kinerja jaringan jalan, *PTV Vissum*, rute alternatif

PENDAHULUAN

Kabupaten Deli Serdang merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sumatera Utara yang terletak dikawasan pantai Timur yang menjadi salah satu wilayah industri terbesar di Sumatera Utara. Kabupaten Deli Serdang memiliki luas total wilayah sebesar 2.498 Km² dengan jumlah penduduk 1.921,144 Jiwa, dengan tata guna lahan beragam yang didominasi oleh kawasan pemukiman, perdagangan, industri, persawahan, perkebunan dan ruang terbuka hijau. Sebagai wilayah industri untuk mengangkut dan mendistribusikan barang ke berbagai daerah tujuan pengiriman, angkutan barang melakukan pergerakan di beberapa ruas jalan di Kabupaten Deli Serdang. Diketahui

sebanyak 41 ruas jalan yang sering dilalui oleh angkutan barang dengan pola pergerakan didominasi oleh pergerakan internal–internal dengan proporsi sebesar 21%, pergerakan eksternal–eksternal sebesar 16%, pergerakan internal–eksternal sebesar 38%, dan pergerakan eksternal–internal sebesar 25% dengan proporsi endaraan angkutan barang yang digunakan ini terdiri dari truk besar dengan proporsi 26%, truk sedang sebesar 28%, truk kecil sebesar 21%, pick up sebesar 17%, truk tangki sebesar 4%, truk tempelan 4% menyebabkan pergerakan diruas jalan semakin sempit akibat bercampurnya kendaraan di ruas jalan. Hal ini juga disebabkan karena belum adanya penetapan rute khusus angkutan barang resmi oleh pemerintah Kabupaten Deli Serdang sehingga banyak sekali pengemudi angkutan barang melintas bukan pada spesifikasi ruas jalannya.

Selain itu juga diketahui kinerja ruas jalan di Kabupaten Deli Serdang sangatlah rendah akibat kepadatan kendaraan di ruas jalan dapat dilihat pada ruas jalan Marendal yang merupakan jalan dengan tipe 2/2 UD, memiliki kapasitas jalan 2245,5 kendaraan, dengan volume 1545,5 Smp/Jam dan sering dilalui oleh angkutan barang. Berdasarkan hasil analisis Tim PKL Kabupaten Deli Serdang Tahun 2021 jalan ini memiliki V/C ratio sebesar 0,69, dengan kecepatan rata–rata 51,17 Km/Jam, dan kepadatan lalu lintas sebesar 30,15 (Smp-Jam/Km). dengan demikian perlu dilakukan studi perencanaan angkutan barang di Kabupaten Deli Serdang sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan kinerja ruas jalan dan rekomendasi penanganan atas permasalahan yang terjadi.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Transportasi

Suatu pergerakan keseluruhan wilayah yang sudah terakomodasi dengan mobilitas penduduk dengan sistem pelayanan menggunakan sarana/prasarana disebut transportasi (Tamin 2008).

Karakteristik Angkutan Barang

Dalam Peraturan Pemerintah nomor 74 Tahun 2014 menjelaskan bahwasannya angkutan barang dengan kendaraan bermotor umum tersiri atas angkutan barang umum dan angkutan barang khusus

Jaringan Lintas

Pada peraturan Pemerintah Nomor 79 tahun 2013 tentang Jaringan Lintas Dan Angkutan Jalan dijelaskan bahwa jaringan lintas merupakan hubungan antara serangkaian simpul dan/atau ruang kegiatan untuk penyenggaraan lalu lintas dan angkutan jalan yang saling terhubung. Hubungan dari beberapa kumpulan lintas-lintas ini yang pada akhirnya menjadi suatu jaringan pelayanan angkutan barang.

Indikator Dan kinerja Jaringan Jalan

1. Analisis kapasitas ruas jalan

Kapasitas ruas jalan adalah arus lalu lintas maksimum pada ruas jalan, yang perhitungannya dibedakan untuk ruas jalan bermedialan dan yang tidak bermedialan.

$$C = C_0 \times F_{CW} \times F_{CSP} \times F_{CSF} \times F_{CCS} \quad (\text{Smp/Jam}) \quad (1)$$

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam).

C0 = Kapasitas dasar (smp/jam).

- FCW = Faktor koreksi kapasitas untuk lebar jalan.
 FCSP = Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah (tidak berlaku untuk jalan satu arah).
 FC SF = Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping.
 FCCS = Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping

2. Kapasitas persimpangan

Kapasitas persimpangan sangat berpengaruh, karena ketika kinerja ruas jalan sudah baik namun kinerja persimpangan sangat rendah maka sistem kinerja jalan tersebut akan menjadi rendah pula. Dalam analisisnya kapasitas persimpangan dibedakan menjadi persimpangan tidak berlampu lalu lintas dan persimpangan berlampu lalu lintas.

3. Kecepatan Perjalanan

Kecepatan perjalanan merupakan suatu ukuran utama kinerja jaringan jalan persegmen jalannya. Kecepatan yang dimaksud aslah kecepatan rata – rata kendaraan yang melewati ruas jalan:

$$V = L/TT \quad (2)$$

Keterangan:

V = kecepatan ruang rata-rata kendaraan ringan (Km/jam)

L = Panjang segmen (Km)

TT = waktu tempuh rata-rata dari kendaraan ringan sepanjang segmen (Jam)

Tingkat Pelayanan (*Level of Service*)

Tingkat pelayanan merupakan suatu ukuran kualitas perjalanan dari suatu jalan atau persimpangan, dalam arti menggambarkan tiap kondisi lalu lintas yang timbul atau terjadi pada suatu penampang jalan akibat dari volume lalu lintas berdasarkan indikator V/C ratio dan kecepatan.

METODE PENELITIAN

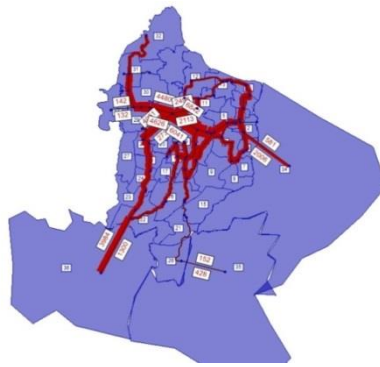
Penelitian ini dilakukan dengan metodologi penelitian dari tahap awal identifikasi masalah, rumusan masalah, pengumpulan data sekunder dan data primer. Data diperoleh dari hasil survei lapangan dan dari instansi terkait yang dilakukan di Kabupaten Deli Serdang selama 3 bulan sedangkan untuk pengolahan data menggunakan aplikasi *microsoft excel* dan analisis menggunakan bantuan aplikasi *PTV Vissum*. Setelah analisis data telah dilakukan maka dilakukan perbandingan pada kinerja jaringan jalan guna untuk mendapatkan usulan yang terbaik sebagai rute khusus angkutan barang.

ANALISA DATA DAN PEMECAHA MASALAH

Kinerja Jaringan Jalan Eksisting

Kinerja jaringan jalan eksisting yang terdiri dari 41 ruas jalan yang sering dilewati angkutan barang dilakukan pembebanan pada aplikasi *vissum* sehingga memperoleh kinerja jalan pada kondisi eksisting:

1. Waktu perjalanan : 07 jam 53 menit 28 detik
2. Panjang perjalanan : 165 Km
3. Kecepatan rata – rata : 48 Km/Jam



Gambar 1 peta pembebanan kondisi eksisting

Rute alternatif I

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 79 tahun 2013 mengenai perencanaan jaringan lalu lintas dan angkutan jalan terdapat beberapa indikator dalam merencanakan rute salah satunya kelestarian lingkungan dan dilihat juga dari kondisi geometri ruas jalan yang ada sehingga dapat ditentukan ruas jalan yang digunakan pada alternatif I terdiri dari 29 ruas jalan sebagai berikut:

Tabel 1 Spesifikasi Ruas Jalan Alternatif I

NO	NAMA RUAS JALAN	FUNGSI JALAN	STATUS JALAN	TIPE	LEBAR LAJUR EFEKTIF (M)	LEBAR LAJUR (M)	CAPASITAS	V/C RATIO
1	JL. SEDARI 5	ARTERI	NASIONAL	4/2 D	4,0	8,0	6.558	0,64
2	JL. SEDARI 7	ARTERI	NASIONAL	4/2 D	4,0	8,0	6.558	0,65
3	JL JAMIN GINTING 4	ARTERI	NASIONAL	2/2 UD	3,5	3,5	2.726	0,54
4	JL. PANTAI LABU(LUBUK PAKAM - BERINGIN)	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2.245	0,17
5	JL. PANTAI LABU(LUBUK PAKAM - BERINGIN)	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2.271	0,35
6	JL. SIDOARJO II RAMUNIA	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2.271	0,25
7	JL. BATU VIII 1	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	1.494	0,29
8	JL. BATU VIII 2	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	1.494	0,27
9	JL. BATU VIII 3	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	1.494	0,19
10	JL. TANAH ABANG BARU 1	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	1.527	0,36
11	JL . TANAH ABANG BARU 4	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	1.527	0,22
12	JL. GALANG BELAKANG	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	1.494	0,28
13	JL. BANGUN PURBA 1	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2.372	0,21
14	JL. BANGUN PURBA 2	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2.372	0,22
15	JL. BANGUN PURBA 3	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2.372	0,22
16	JL. KONGSI VI	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	2.891	0,47
17	JL. PANTAI LABU PEKAN (RANTAU PANJANG)	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2.245	0,51
18	JL. PENUNGKIRAN (RAMBAI DESA PANEN)	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	1.445	0,31
19	JL. TANDUK BENUA	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	1.527	0,22
20	JL. BATAS MEDAN JOHOR 2	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	2.321	0,21
21	JL. MEGAWATI	LOKAL	KABUPATEN	4/2 D	3,0	6,0	3.386	0,03
22	JL. PERCUT CINTA DAMAI	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	2,5	2,5	1.566	0,51
23	JL. PALUH GELOMBANG	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	2,5	2,5	1.527	0,07
24	JL. PANEN MERTELU	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	3,0	3,0	2.372	0,51
25	JL. SEI GLUGUR	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	3,0	3,0	2.321	0,12
26	JL. DISKI	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	3,0	3,0	2.321	0,08
27	JL. PASAR VII	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	2,5	2,5	1.559	0,13
28	JL. KOTA DATAR BARU	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	3,0	3,0	2.321	0,12
29	JL. KOTA DATAR 1	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	2,5	2,5	1.559	1,16

Dari pembebanan yang dilakukan dengan aplikasi Vissum maka diketahui kinerja lalu lintas pada rute I yaitu:

- Panjang perjalanan : 145 Km
- Waktu tempuh : 03 Jam 16 Menit 30 Detik
- Kecepatan rata – rata : 50 Km/jam

Rute alternatif II

Selain usulan rute alternatif I maka perlu ditentukan juga rute alternatif II sebagai pembanding jaringan lintas terbaik yang akan dipilih. Odimana penenntuannya dilakukan sama dengan penentuan rute I hanya saja tidak melewati rute yang sama dengan rute I. rute alternati II ini terdiri dari 19 ruas jalan dengan kinerja lalu lintas setelah dilakukan pembebanan dengan aplikasi Vissum sebagai berikut:

- a. Panjang perjalanan : 87 Km
- b. Waktu tempuh : 3 Jam 29 Menit 22 Detik
- c. Kecepatan rata – rata : 47 Km/jam

Tabel 2 Spesifikasi Ruas Jalan Alternatif II

NO	NAMA RUAS JALAN	FUNGSI JALAN	STATUS JALAN	TIPE	LEBAR LAJUR EFEKTIF (M)	LEBAR LAJUR (M)	CAPASITAS	V/C RATIO
1	JL. JAMIN GINTING 4	ARTERI	NASIONAL	2/2 UD	3,5	3,5	2726,00	0,54
2	JL BATANG KUIS 1	ARTERI	NASIONAL	4/2 D	4,0	8,0	3278,88	0,29
3	JL. TIGA JUHAR	ARTERI	NASIONAL	2/2 UD	2,5	2,5	1494,08	0,40
4	JL. KUTALIMBARU (NAMOMIRIK)	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	2726,00	0,35
5	JL. BANGUN PURBA 2	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2371,62	0,22
6	JL. BANGUN PURBA 3	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	3,0	3,0	2371,62	0,22
7	JL. PENUNGKIRAN (RAMBAI DESA PANEN)	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	1445,36	0,31
8	JL. KONGSI VI	KOLEKTOR	PROVINSI	2/2 UD	2,5	2,5	2890,72	0,47
9	JL TANAH GARA HULU 1	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	4,0	4,0	2321,16	0,07
10	JL. KOTA DATAR 1	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	2,5	2,5	1559,04	1,16
11	JL. KOTA DATAR 2	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	2,5	2,5	1559,04	0,20
12	JL. KOTA DATAR 3	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	2,5	2,5	1559,04	0,15
13	JL. SELEMAK	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	4,0	4,0	2321,16	0,12
14	JL. CIMAHI 2	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	2,5	2,5	1526,56	0,15
15	JL. PERTUMBUKAN	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	3,0	3,0	2321,16	0,18
16	JL. INPRES	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	3,0	3,0	2321,16	0,11
17	JL BENTENG RANTAU PANJANG	LOKAL	KABUPATEN	2/2 UD	2,5	2,5	1494,08	0,73
18	JL.PERCUT CINTA DAMAI	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	2,5	2,5	1566,00	0,51
19	JL. PALUH GELOMBANG	LOKAL	KABUPATEN	2/2 D	2,5	2,5	1526,56	0,07

Analisis Pemilihan Rute Alternatif

Analisis pemiihan rute dilakukan dengan perbandingan antara kondisi eksisting dengan rute alternatif I dan II seperti berikut:

Tabel 3 perbandingan kinerja ruas jalan

No	Indikator	Eksisting	Rute Alternatif I	Rute Alternatif II
1	Total Waktu Perjalanan (Jam)	07:53:28	03:16:30	03:29:22
2	Kecepatan Rata - Rata Jaringan (Km/Jam)	48	50	47
3	Total Panjang Perjalanan (Km)	165	145	87

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa penetapan rute terbaik yaitu pada rute alternatif I yaitu rute melingkar dengan kecepatan 50 Km/Jam dengan waktu tempuh yang lebih cepat dari rute sebelumnya yaitu 3 jam 16 menit 30 detik. Penetapan Perencanaan jaringan lintas angkutan barang demi peningkatan kinerja lalu lintas ini

maka perlu dilakukan beberapa penanganan dengan tahap implementasinya sebagai berikut:

1. Dilakukan pengawasan ketat di beberapa titik ruas jalan untuk mengawasi kendaraan-kendaraan melintas pada rutanya, terutama pada pergerakan eksternal-eksternal untuk melewati jalur tol.
2. Dalam penerapan jaringan lintas angkutan barang untuk mendukung kinerja jaringan lintas di Kabupaten Deli Serdang, alangkah lebih baiknya melakukan peningkatan ruas jalan, baik dari kelas jalan, fungsi jalan serta melakukan peningkatan lebar jalan pada 20 ruas jalan antara lain: Jl. Jamin Ginting 4, Jl. Pantai Labu, Jl. Sidoarjo II Ramunia, Jl. Batu VIII, Tanah Abang Baru, Jl. Galang Belakang, Jl. Bangun Purba, Jl. Kongsu VI, Jl. Pantai Labu Pekan, Jl. Penungkiran, Jl. Tanduk Benua, Jl. Batas Medan Johor, Jl. Percut Cinta Damai, Jl. Paluh Gelombang, Jl. Panen Martelu, Jl. Sei Glugur, Jl. Disku, Jl. Pasar VII, Jl. Kota Datar Baru Dan Jl. Kota Datar agar kinerja lalu lintas dapat meningkat, mengingat Kabupaten Deli Serdang merupakan kawasan industri.
3. Perlu diadakanya penambahan dan penataan fasilitas ruas jalan seperti rambu jalan, marka jalan, lampu jalan dan fasilitas pelengkap lainnya terutama pada rute baru yaitu jalur melingkar yang menjadi rute angkutan barang yang baru guna untuk keselamatan dan ketertiban lalu lintas di ruas jalan tersebut.
4. Dalam upaya peningkatan kinerja ruas jalan maka alangkah lebih baiknya juga di lakukan perencanaan terminal angkutan barang (sebagai tempat melakukan kegiatan bongkar muat barang maupun pemindahan barang dari satu kendaraan ke kendaraan lainnya yang lebih sesuai terutama untuk kendaraan yang masuk ke wilayah internal
5. Melakukan kegiatan sosialisasi pemindahan jaringan lintas angkutan barang kepada perusahaan – perusahaan barang agar melewati rute yang telah ditetapkan sehingga angkutan barang tidak ada yang melewati ruas jalan dalam kota.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Ruas jalan yang sering dilalui oleh angkutan barang terdiri dari 41 ruas jalan yang merupakan jalan yang melintasi pusat kota yang sering menyebabkan pencampuran antara kendaraan umum pribadi dengan kendaraan angkutan barang akibatnya menimbulkan kepadatan lalu lintas semakin tinggi dan dapat disimpulkan juga kinerja ruas jalan belum baik.
2. Rute alternatif I yang terpilih merupakan rute melingkar yang terdiri dari 20 ruas jalan antara lain Jl. Jamin Ginting 4, Jl. Pantai Labu, Jl. Sidoarjo II Ramunia, Jl. Batu VIII, Jl. Tanah Abang Baru, Jl. Galang Belakang, Jl. Bangun Purba, Jl. Kongsu VI, Jl. Pantai Labu Pekan, Jl. Penungkiran, Jl. Tanduk Benua, Jl. Batas Medan Johor, Jl. Percut Cinta Damai, Jl. Paluh Gelombang, Jl. Panen Martelu, Jl. Sei Glugur, Jl. Disku, Jl. Pasar VII, Jl. Kota Datar Baru Dan Jl. Kota Datar.
3. Rute terpilih merupakan perbandingan dari beberapa rute usulan alternatif yang memiliki kinerja yang lebih baik dari kinerja jalan eksisting karena lebih cepat, dan jarak tempuh yang dekat. Untuk kinerja ruas jalan eksisting jarak tempuh mencapai 165 Km dengan waktu tempuh 7 jam 53 menit 28 detik dengan setelah penetapan JLAB jarak tempuh menjadi 145 Km, dan waktu tempuh menjadi 3 jam 16 menit 30 detik dengan penerapan jalan lingkaran yang mengarahkan kendaraan angkutan barang melewati ruas jalan yang mengelilingi Kabupaten Deli Serdang serta menggunakan

jalur tol sebagai akses keluar masuk wilayah studi sehingga dapat meningkatkan kinerja ruas jalan yang dilintasi angkutan barang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih peneliti berikan kepada Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD yang telah memberikan dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- _____, 2009, Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan
- _____, 2015, Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas.
- _____, 2011, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tentang Manajemen Dan Rekayasa, Analisis Dampak Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas.
- _____, 2013, peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 Tentang Jaringan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.
- _____, 1993, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tentang Prasarana Dan Lalu Lintas Presiden Republik Indonesia.
- Astutik, Fuji Herna & Anggi Hermawan, 2021, *Pola Pergerakan Angkutan Barang Di Kabupaten Klaten*. Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XVI Tahun 2021.
- Hutagalung, V. M, 2021, *Perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kabupaten Karawang*. Bekasi.
- Rahmat Tisnawan, Fitria Ramdhani, Muhammad Rifky Ariansyah, 2021, *Perencanaan Rute Jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kota pekanbaru Dengan Aplikasi PTV Vissum*. Jurnal RAB Contruction Research.
- Aditya Danang, 2021 "perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang di Kabupaten Cilacap." 2021.
- Hanif, naufal, 2020, *Perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kota Balikpapan*. Bekasi.
- Hadi, Robi. Y, 2019, *Perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kota Madiun*. Bekasi.
- Darmansyah, Andri. 2019 "perencanaan jaringan Lintas Angkutan Barang Di Kota Cirebon Dan Pengaruhnya Terhadap Efisiensi Waktu Dan Biaya." Bekasi.
- Refiana, D, 2019, *Perencanaan Jaringan Lintas Angkutan Barang Guna Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Di Provinsi Bali*. Bekasi.
- Tamin, O. Z, 2008, *Perencanaan, Pemodelan, & Rekayasa Transportasi*. Bandung. ITB.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta